

5

Flanschverbindung

Beschreibung

Stand der Technik

10 Die Erfindung geht aus von einer Flanschverbindung mit wenigstens einer zwischen den einander zugewandten Flanschflächen von ein unter Druck stehendes Medium speichernder oder führender Bauelemente wie Leitungen oder Behälterteile gehaltenen Flachdichtung, nach der Gattung des Anspruchs 1.

15 Solche Flanschverbindungen sind aus dem Stand der Technik bekannt, wobei die Flachdichtung die Aufgabe hat, die Flanschverbindung gegenüber der Umgebung möglichst hermetisch abzudichten. Eine Abdichtung der Flanschverbindung mit keiner oder äußerst geringer Leckage von umweltgefährdenden Medien wie beispielsweise Ölen, Säuren oder toxischen Gasen gewinnt vor dem Hintergrund des gestiegenen Umweltbewusstseins und gesetzlicher Bestimmungen wie beispielsweise der Luftverordnung TA 2003 oder der VDI-Norm 2440 immer mehr
20 an Bedeutung.

Solche Flanschverbindungen haben jedoch häufig den Nachteil, dass sich die Flachdichtungen aufgrund ständigen Kontakts mit den durch die Leitungen geführten oder durch die Behälter gespeicherten aggressiven und/oder unter hohen Temperaturen stehenden Medien zersetzen oder auflösen und nach einer
25 gewissen Zeit personalintensiv ersetzt werden muss.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Flanschverbindung der eingangs erwähnten Art derart weiter zu bilden, dass Ihre Flachdichtung eine höhere Lebensdauer aufweist und weitgehend wartungsfrei ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteile der Erfindung

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, in Richtung des Druckgefälles von der Druckseite zur Umweltseite gesehen der Flachdichtung wenigstens einen in einer Ringnut gehaltenen und gegen einen der Ringnut radial gegenüber liegenden Arbeitsdurchmesser im wesentlichen spaltlos gespannten Lamellenring vorzuordnen. Im Zusammenhang mit Lamellenringen wird unter dem Arbeitsdurchmesser der Durchmesser der Fläche verstanden, welche der den Lamellenring aufnehmenden Ringnut gegenüberliegt und entlang welcher das Druckmedium infolge des Druckgefälles von der Druckseite zur Umweltseite strömen würde.

Die Vorspannung des Lamellenrings sorgt für eine spaltfreie Abdichtung gegenüber dem Arbeitsdurchmesser, während zum Nutgrund der Ringnut hin ein kleiner Spalt freigelassen ist. Die Wirkung eines solchen Lamellenrings beruht deshalb auf dem gleichen Effekt wie er bei Spalt- oder Labyrinthdichtungen auftritt, d.h. er lenkt die Strömung vom Arbeitsdurchmesser weg zum Nutgrund hin und bildet dort aufgrund des geringen noch frei gelassenen Spalts eine Drossel, an welcher Druckenergie verloren geht. Der Lamellenring senkt folglich infolge Strömungsumlenkung und Drosselung ein hohes Druckniveau auf ein niedriges Niveau ab und verringert eine Strömung am Arbeitsdurchmesser vorbei.

Der Lamellenring wirkt als Schutzdichtung für die nachgeordnete Flachdichtung und schützt diese vor Verschleiß, insbesondere vor hohen Drücken, hohen Temperaturen und aggressiven Medien wie Säuren oder toxischen Gasen. Solche Lamellenringe bestehen aus einem dünnen Stahlband oder aus einem anderen Material, sind konstruktiv einfach und benötigen einen geringen Einbauraum in axialer wie in radialer Richtung. Deshalb sind sie in bestehende Flanschverbindungen leicht nachrüstbar. Weiterhin sind sie hitzebeständig und bruchfest, weshalb sie sich hervorragend eignen, um die nachgeordnete

Flachdichtung vor aggressiven und unter hohen Temperaturen stehenden Medien zu schützen.

Durch das erfindungsgemäße Vorsehen der Lamellenringe kann die Lebensdauer der Flachdichtungen erheblich verlängert werden kann. Vor dem Hintergrund, dass
5 beispielsweise in technischen Anlagen und im Apparatebau oft eine Vielzahl von Flanschverbindungen vorhanden ist, können durch die erfindungsgemäße Flanschverbindung Wartungsaufwand und –kosten erheblich reduziert werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung
10 möglich.

Bevorzugt ist der Lamellenring in der Ringnut mit geringem Axialspiel gehalten, wodurch eine Wärmeausdehnung ermöglicht wird.

Gemäß einer Weiterbildung können mehrere Lamellenringe in der Ringnut axial hintereinander angeordnet sein, wobei es im Hinblick auf eine mehrfache
15 labyrinthartige Umlenkung der Strömung des Druckmediums günstig ist, wenn von den mehreren Lamellenringen wenigstens der der Druckseite zugewandte Lamellenring und der der Umweltseite zugewandte Lamellenring gegen den Arbeitsdurchmesser und wenigstens ein axial zwischen diesen Lamellenringen angeordneter Lamellenring gegen den Nutgrund der Ringnut spannen. Nach Art
20 einer Labyrinthdichtung wird das Medium dann zwischen den einzelnen Lamellenringen folglich mehrmals umgelenkt, was Verwirbelungen und Reibungsverluste mit sich bringt und folglich Druckenergie aufgezehrt wird, was die Dichtwirkung vorteilhaft erhöht. Bevorzugt werden bei mehreren, in der Ringnut angeordneten Lamellenringen solche gleichen Typs verwendet.

Hierbei können beispielsweise ein oder mehrere einfach gewundene
25 Lamellenringe mit axialer Stoßöffnung aus einem in einer Ebene verlaufenden Stahlband zum Einsatz kommen. Solche einfach gewundenen Lamellenringe sind

besonders kostengünstig herstellbar und ihre Vorspannung gegen den Nutgrund bzw. gegen den Arbeitsdurchmesser leicht voreinstellbar.

Alternativ können einfach gewundene Teller-Lamellenringe aus einem nach Art einer Tellerfeder tellerförmig geformtem Stahlband in die Ringnut eingesetzt werden. Aufgrund der Neigung der Lamellenringe können die Kanten des Stahlbands als Dichtkanten an den Nutflächen der Ringnut unter Vorspannung dicht anliegen, woraus sich ebenfalls eine verbesserte Dichtwirkung ergibt. Besonders vorteilhaft ist, wenn wenigstens ein Paar aus zwei bezüglich der Tellerform axial gegenläufig angeordneter Teller-Lamellenringe verwendet werden, da in diesem Fall zwei solcher Dichtkanten vorhanden sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform finden Doppelwindungslamellenringe Anwendung, wobei die Enden der Doppelwindungen im entspannten Zustand des Doppelwindungslamellenrings von einer durch den Rest des Doppelwindungslamellenrings gebildeten Kreisform abweichend nach innen oder nach außen ragen und im gespannten Zustand des Doppelwindungslamellenrings mit dieser Kreisform fluchten. Die bezüglich der Kreisform nach innen oder außen ragenden Enden sorgen dann dafür, dass die Doppelwindungen im eingebauten Zustand nach außen oder nach innen gedrückt werden. Die Rundheit der geschlossenen Doppelwindung über 360 Grad gewährleistet einen festen Kontakt zum Nutgrund der Ringnut bzw. zum Arbeitsdurchmesser.

Wenn die beiden durch die Flanschverbindung gefügten Bauelemente einen radialen Überlappungsbereich aufweisen, dergestalt, dass eines der Bauelemente einen axial vorspringenden Ringbund aufweist, welcher in eine komplementäre, ringförmige Ausnehmung des anderen Bauelements eingreift, deren radial innere Umfangsfläche den Arbeitsdurchmesser bildet, kann eine nach radial außen offene Ringnut in dem axial vorspringenden Ringbund des einen Bauelements ausgebildet sein, welche den oder die Lamellenringe aufnimmt.

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt :

- 5 Fig.1 eine Querschnittsdarstellung einer erfindungsgemäßen
 Flanschverbindung in einer bevorzugten Ausführungsform mit drei axial
 hintereinander angeordneten Doppelwindungslamellenringen ;
- Fig.2 eine Einzeldraufsicht eines der Doppelwindungslamellenringe von Fig.1
 im entspannten Zustand;
- Fig.3 eine Seitenansicht des Doppelwindungslamellenrings von Fig.2;
- 10 Fig.4 eine Einzeldraufsicht des Doppelwindungslamellenrings von Fig.2 im
 gespannten Zustand;
- Fig.5 einen vergrößerten Ausschnitt von Fig.1;
- Fig.6 einen vergrößerten Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform;
- Fig.7 einen vergrößerten Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform;
- 15 Fig.8 einen vergrößerten Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig.1 ist eine bevorzugte Ausführungsform einer Flanschverbindung 1 gemäß der Erfindung gezeigt. Die Flanschverbindung 1 beinhaltet eine zwischen den
20 einander zugewandten ebenen Flanschflächen 2, 4 zweier ein unter Druck
 stehendes Medium speichernder oder führender Bauelemente 6, 8 gehaltene
 Flachdichtung 10. Bei den Bauelementen handelt es sich beispielsweise um
 zylindrische, gasführende Rohre 6, 8 oder Leitungen, wobei das Gas unter einem
 gegenüber dem Umgebungsdruck erhöhten Druck steht. Denkbar ist aber auch
25 jegliche andere Flanschverbindung, beispielsweise zur Befestigung von

Behälterbauteilen. Dabei kann die Flanschverbindung ruhen oder bewegt sein, beispielsweise bei sich drehenden Rohren. Die Flachdichtung 10 soll als hermetische Dichtung jegliches Austreten des Gases aus dem Inneren 12 der Rohre verhindern.

- 5 Erfindungsgemäß ist in Richtung des Druckgefälles vom höheren Druck einer Druckseite im Inneren 12 der Rohre 6, 8 zum niedrigeren Druck auf einer Umweltseite 14 gesehen der Flachdichtung 10 wenigstens ein in einer Ringnut 16 gehaltener Lamellenring 18 vorgeordnet, der gegen einen radial gegenüber liegenden Arbeitsdurchmesser 40 im wesentlichen spaltlos gespannt ist.
- 10 Vorzugsweise ist dies dadurch realisiert, dass ein oder mehrere Lamellenringe 18 in der Ringnut 16 mit geringem Axialspiel parallel zur Ebene der Flanschflächen 2, 4 angeordnet sind, vorzugsweise sind gemäß der Ausführungsform von Fig.1 in der Ringnut drei Doppelwindungslamellenringe 20, 22, 24 axial hintereinander angeordnet (Fig.5).
- 15 Die Doppelwindungs-Lamellenringe 20, 22, 24 bestehen vorzugsweise je aus zwei übereinander liegenden Lagen eines gleich breiten Stahlbands oder eines Bands aus einem anderem Metall. Als Stahlmaterial wird bevorzugt ein Federbandstahl C75, CK60 oder ein Chromnickelstahl Nr. 1.4310, Nr. 1.4571 oder Nr. 1.4980 verwendet.
- 20 In Fig.2 ist der der Druckseite zugewandte, gegen den Arbeitsdurchmesser 40 und hier deshalb nach außen spannende Doppelwindungslamellenring 20 gezeigt, welcher identisch mit dem zur Umweltseite weisenden Doppelwindungslamellenring 24 ist. Bei solchen nach radial außen spannenden Doppelwindungslamellenringen 20, 24 ragen die freien Enden 26, 28 der
- 25 Doppelwindungen im entspannten, in Fig.2 gezeigten Zustand der Doppelwindungslamellenringe 20, 24 von einer durch den Rest des Doppelwindungslamellenrings 20 gebildeten Kreisform abweichend nach innen. Die nach innen ragenden Enden 26, 28 sorgen dann dafür, dass die Doppelwindungen der Doppelwindungslamellenringe 20, 24 im eingebauten Zustand

nach radial außen, gegen den Arbeitsdurchmesser 40 im wesentlichen spaltlos spannen. Im gespannten oder eingebauten Zustand der Doppelwindungslamellenringe 20, 24 liegen dann die Enden 26, 28 mit der Kreisform in Flucht, wie Fig.4 zeigt.

5 Bei dem nach innen, d.h. zum Nutgrund der Ringnut 16 hin spannenden Doppelwindungslamellenring 22 ragen die freien Enden der Doppelwindungen im entspannten Zustand des Doppelwindungslamellenrings 22 von der durch den Rest des Doppelwindungslamellenrings 22 gebildeten Kreisform abweichend nach außen. Die nach außen ragenden Enden 26, 28 sorgen dafür, dass die
10 Doppelwindungen des Doppelwindungslamellenrings 22 im eingebauten Zustand nach radial innen, hier gegen den Nutgrund der Ringnut 16 im wesentlichen spaltlos spannen.

Um stufenlose, ebene Stirnflächen ohne Stufen zu erzielen, weisen die Stahlbänder der Doppelwindungslamellenringe 20, 22, 24 im Bereich der freien
15 Enden 26, 28 je eine Kröpfung 30 auf (Fig.3).

Wie aus Fig.1 hervorgeht, weisen die beiden Rohre 6, 8 einen radialen Überlappungsbereich 32 auf, dergestalt, dass eines der Rohre 6 einen axial vorspringenden Ringbund 34 hat, welcher in eine komplementäre, ringförmige Ausnehmung 36 des anderen Rohres 8 eingreift. Zur Aufnahme der drei
20 Doppelwindungslamellenringe 20, 22, 24 ist die Ringnut 16 in dem axial vorspringenden Ringbund 34 des einen Rohres 6 ausgebildet und nach radial außen offen. Eine radial äußere Umfangsfläche 38 des Ringbunds 34 und eine radial innere Umfangsfläche 40 der Ausnehmung 36 liegen dabei auf gedachten Zylinderflächen, welche koaxial zu einer Rohrachse 42 sind. Die Stirnfläche des
25 Ringbundes 34 des einen Rohres 6 ist von einer ringförmigen Bodenfläche der Ausnehmung 36 des anderen Rohres 8 durch einen kleinen Spalt 44 beabstandet, welcher Wärmedehnungen der Rohre 6, 8 in axialer Richtung zulässt.

Im Zusammenhang mit Lamellenringen wird unter dem Arbeitsdurchmesser der Durchmesser der Fläche verstanden, welche der den oder die Lamellenringe

aufnehmenden Ringnut 16 gegenüberliegt und entlang welcher das Druckmedium infolge des Druckgefälles von der Druckseite zur Umweltseite strömen würde. Im vorliegenden Fall bildet folglich die radial innere Umfangsfläche 40 der Ausnehmung 36 des anderen Rohres 8 den Arbeitsdurchmesser, gegen welchen die Doppelwindungslamellenringe 20, 24 radial spannen.

Die jeweils anderen Umfangsflächen der Doppelwindungslamellenringe 20, 22, 24 weisen je einen kleinen Spalt 46 zum Nutgrund der Ringnut 16 bzw. zum Arbeitsdurchmesser 40 auf. Hierdurch wird eine Labyrinthdichtung gebildet. Dabei steht das im Inneren 12 der Rohre 6, 8 unter Druck geführte Gas in dem radialen Spalt 44 und insbesondere an dem der Druckseite zugewandten, gegen den Arbeitsdurchmesser spannenden Doppelwindungslamellenring 20 an. Durch die wechselweise Anordnung der Doppelwindungslamellenringe 20, 22, 24 als gegen den Arbeitsdurchmesser 40 nach außen und gegen den Nutgrund der Ringnut 16 nach innen spannde Lamellenringe und der damit zwangsweise verbundenen Reihenfolge der frei gelassenen Spalte 46 – innen, außen, innen- finden hauptsächlich in Radialrichtung Strömungsumlenkungen statt, durch welche eine starke Drosslung bzw. ein hoher Druckverlust erreicht wird, so dass nur eine sehr geringe Menge und u.U. überhaupt kein Gas mehr am Arbeitsdurchmesser 40 vorbei bis zur Flachdichtung 10 gelangt.

Um eine solche labyrinthartige Umlenkung zu erzielen, ist es daher generell günstig, wenn von den mehreren axial hintereinander angeordneten Lamellenringen wenigstens der der Druckseite zugewandte Lamellenring 20 und der der Umweltseite zugewandte Lamellenring 24 gegen den Arbeitsdurchmesser 40 und wenigstens ein axial zwischen diesen Lamellenringen 20, 24 angeordneter Lamellenring 22 gegen den Nutgrund der Ringnut 16 spannen.

In Fig.6 ist eine weitere Ausführungsform gezeigt, bei welcher anstatt drei Doppelwindungslamellenringe nur ein gegen den Arbeitsdurchmesser 40 spannender Doppelwindungslamellenring 48 in der Ringnut 16 gehalten ist, deren Breite zur Gewährleistung eines geringen Axialspiels entsprechend angepasst ist.

Fig.7 veranschaulicht eine Ausführungsform, bei welcher anstatt drei Doppelwindungslamellenringe drei einfach gewundene Lamellenringe 50, 52, 54 aus einem in einer Ebene verlaufenden gleich breitem Stahlband oder anderem Metall in der Ringnut 16 gehalten sind. Wie leicht vorstellbar ist, weist ein solcher einfach gewundener Lamellenring 50, 52, 54 zwischen seinen freien Ende eine Stoßöffnung auf, durch welche die Spannung gegen den Arbeitsdurchmesser 40 einstellbar ist. Die drei einfach gewundenen Lamellenringe 50, 52, 54 sind somit allesamt als außen spannende Lamellenringe gegen die radial innere Umfangsfläche 40 der Ausnehmung 36 des anderen Rohres 8 gespannt.

In Fig.8 ist schließlich eine Ausführungsform gezeigt, bei welcher zwei einfach gewundene, nach radial außen gegen den Arbeitsdurchmesser 40 gespannte Kegel-Lamellenringe 56, 58 aus einem nach Art einer Tellerfeder kegelförmig geformten Stahlband zur Anwendung kommen, wobei sie bezüglich der Kegelform axial gegenläufig in der Ringnut 16 angeordnet sind. Aufgrund der Neigung der Kegel-Lamellenringe 56, 58 können die Kanten des Stahlbands als Dichtkanten 60 an den Nutflächen der Ringnut 16 unter Vorspannung dicht anliegen.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr sind weitere Arten von Lamellenringen und Kombinationen von verschiedenen Lamellenringen in einer einzigen Ringnut denkbar.

Gemäß einer weiteren, in den Figuren nicht gezeigten Ausführungsform können beide Rohre 6, 8 an ihren Enden eine axiale Ausnehmung wie die Ausnehmung 36 aufweisen, in welche ein separater, bezüglich seiner Mittelebene symmetrischer Ring axial eingreift, der mit zwei axial nebeneinander und auf demselben Durchmesser angeordneten Ringnuten versehen ist. Dann ist die eine Ringnut dem Arbeitsdurchmesser des einen Rohres 6 und die andere Ringnut dem Arbeitsdurchmesser des anderen Rohres 8 zugeordnet. In diesem Fall können die Rohrenden vorteilhaft als standardisierte Bauteile gefertigt werden.

Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

1. Flanschverbindung (1) mit wenigstens einer zwischen den einander zugewandten Flanschflächen (2, 4) von ein unter Druck stehendes Medium speichernder oder führender Bauelemente (6, 8) wie Leitungen oder Behälterteile gehaltenen Flachdichtung (10), **dadurch gekennzeichnet**, dass in Richtung des Druckgefälles von der Druckseite zur Umweltseite gesehen der Flachdichtung (10) wenigstens ein in einer Ringnut (16) gehaltener und gegen einen der Ringnut (16) radial gegenüber liegenden Arbeitsdurchmesser (40) im wesentlichen spaltlos gespannter Lamellenring (20, 22, 24; 48; 50, 52, 54; 56; 58) vorgeordnet ist.
2. Flanschverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Lamellenring (20, 22, 24; 48; 50, 52, 54; 56; 58) in der Ringnut (16) mit geringem Axialspiel gehalten ist.
3. Flanschverbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Lamellenring (20, 22, 24; 48; 50, 52, 54; 56; 58) in der Ringnut (16) parallel zur Ebene der Flanschflächen (2, 4) angeordnet ist.
4. Flanschverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Ringnut (16) mehrere Lamellenringe (20, 22, 24; 50, 52, 54; 56; 58) axial hintereinander angeordnet sind.
5. Flanschverbindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass von den mehreren axial hintereinander angeordneten Lamellenringen (20, 22, 24) wenigstens der der Druckseite zugewandte Lamellenring (20) und der der Umweltseite zugewandte Lamellenring (24) gegen den Arbeitsdurchmesser

und wenigstens ein axial zwischen diesen Lamellenringen (20, 24) angeordneter Lamellenring (22) gegen einen Nutgrund der Ringnut (16) spannen.

- 5 6. Flanschverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lamellenring (50, 52, 54; 56; 58) ein einfach gewundener Lamellenring mit axialer Stoßöffnung aus einem in einer Ebene verlaufenden Stahlband ist.
- 10 7. Flanschverbindung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lamellenring ein einfach gewundener Teller-Lamellenring (56; 58) aus einem nach Art einer Tellerfeder tellerförmig geformtem Stahlband ist.
- 15 8. Flanschverbindung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Paar aus zwei bezüglich der Kegelform axial gegenläufig angeordneter Teller-Lamellenringe (56; 58) vorgesehen ist.
- 20 9. Flanschverbindung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lamellenring ein Doppelwindungslamellenring (20, 22, 24) aus einem gleich breitem Stahlband oder anderem Metall ist, wobei die Enden (26, 28) der Doppelwindungen im entspannten Zustand des Doppelwindungslamellenrings (20, 22, 24) von einer durch den Rest des Doppelwindungslamellenrings gebildeten Kreisform abweichend nach innen
25 oder nach außen ragen und im gespannten Zustand des Doppelwindungslamellenrings (20, 22, 24) mit dieser Kreisform fluchten.
- 30 10. Flanschverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Bauelemente (6, 8) einen radialen Überlappungsbereich (32) aufweisen, dergestalt, dass eines der Bauelemente (6) einen axial vorspringenden Ringbund (34) aufweist, welcher in eine

komplementäre, ringförmige Ausnehmung (36) des anderen Bauelements (8) eingreift, deren radial innere Umfangsfläche (40) den Arbeitsdurchmesser bildet.

- 5 11. Flanschverbindung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die nach radial außen offene Ringnut (16) in dem axial vorspringenden Ringbund (34) des einen Bauelements (6) ausgebildet ist.

1/3

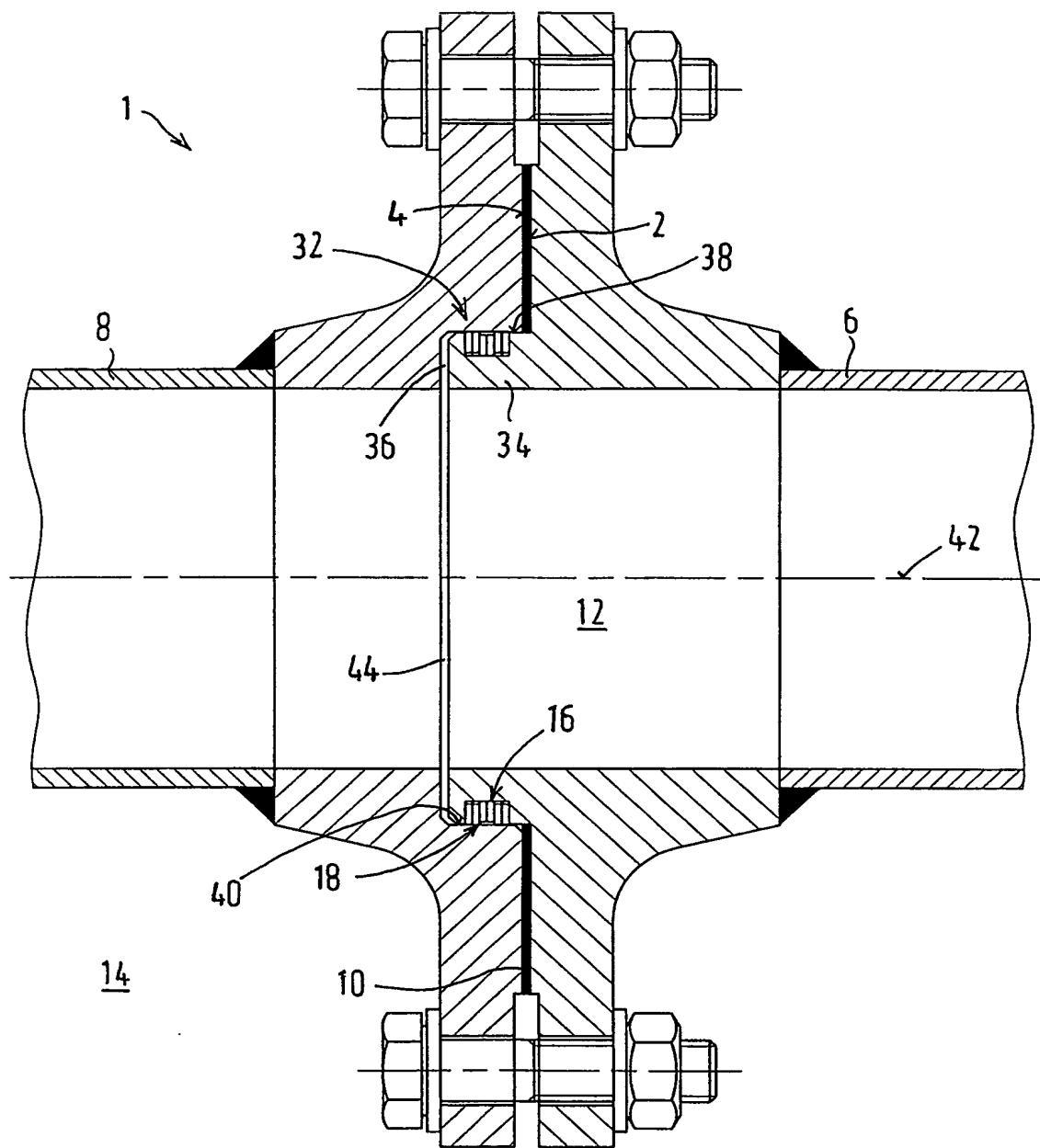


FIG.1

2/3

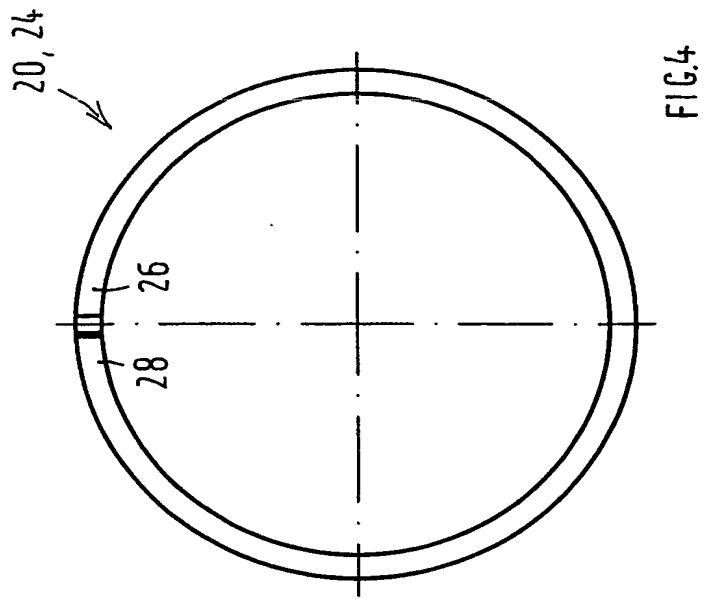


FIG. 2

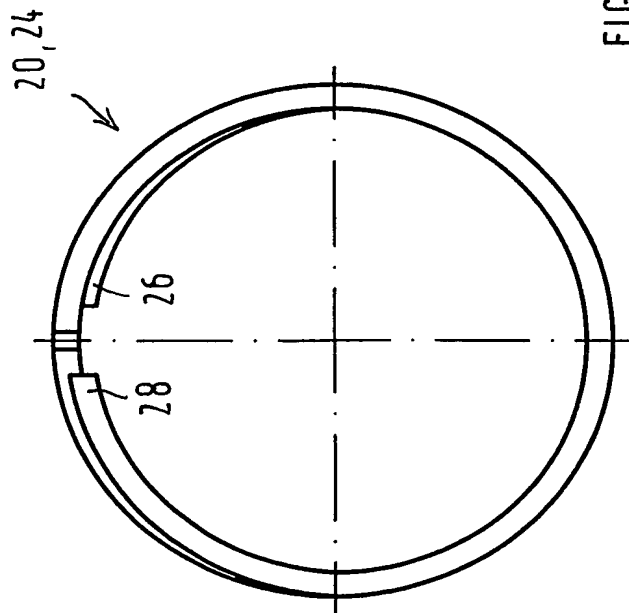
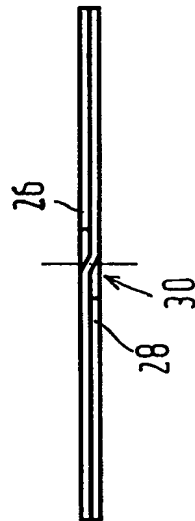


FIG. 3



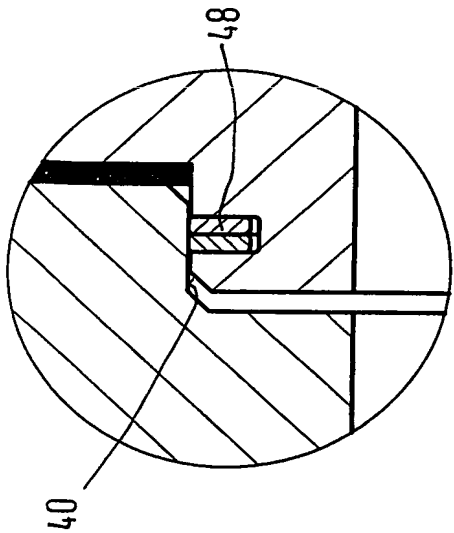


FIG. 6

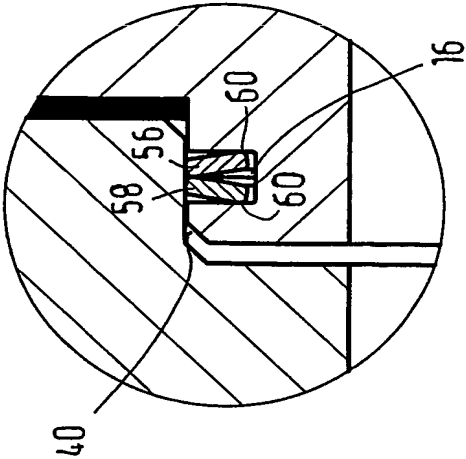


FIG. 8

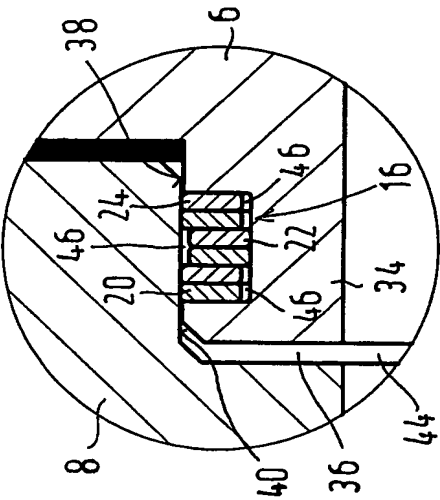


FIG. 5

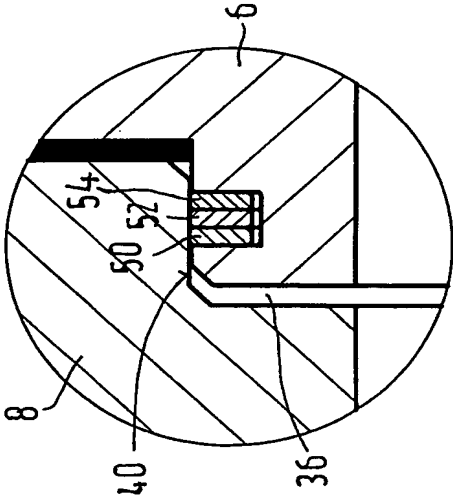


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16L23/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 131 694 A (PORTIS RALPH G) 21 July 1992 (1992-07-21) abstract; figures 1,2	1-11
Y	DE 41 36 799 A (JOSEF FEY LAMELLENRINGE) 13 May 1993 (1993-05-13) abstract; figures	1-11
A	GB 1 124 199 A (MANCAR TRUST) 21 August 1968 (1968-08-21) figures	1
A	US 4 350 346 A (FOWLER JOHN H) 21 September 1982 (1982-09-21) abstract; figures	1
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 January 2005

Date of mailing of the international search report

13/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Balzer, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002143

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/074800 A1 (BAKER WILLIAM J) 20 June 2002 (2002-06-20) abstract; figures 2,5 page 4, paragraph 32 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002143

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5131694	A	21-07-1992	NONE	
DE 4136799	A	13-05-1993	DE 4136799 A1	13-05-1993
GB 1124199	A	21-08-1968	CH 436882 A	31-05-1967
			AT 290229 B	25-05-1971
			BE 695830 A	21-09-1967
			DE 1550039 A1	16-10-1969
			DE 1960559 U	18-05-1967
			FR 1525166 A	17-05-1968
			NL 6703188 A	25-09-1967
US 4350346	A	21-09-1982	NONE	
US 2002074800	A1	20-06-2002	US 6394507 B1	28-05-2002
			BR 0014873 A	08-07-2003
			CA 2387838 A1	26-04-2001
			EP 1222420 A2	17-07-2002
			MX PA02003910 A	14-07-2003
			NO 20021801 A	18-06-2002
			AU 1965301 A	30-04-2001
			WO 0129469 A2	26-04-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16L23/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 131 694 A (PORTIS RALPH G) 21. Juli 1992 (1992-07-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-11
Y	DE 41 36 799 A (JOSEF FEY LAMELLENRINGE) 13. Mai 1993 (1993-05-13) Zusammenfassung; Abbildungen	1-11
A	GB 1 124 199 A (MANCAR TRUST) 21. August 1968 (1968-08-21) Abbildungen	1
A	US 4 350 346 A (FOWLER JOHN H) 21. September 1982 (1982-09-21) Zusammenfassung; Abbildungen	1
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/01/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Balzer, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/074800 A1 (BAKER WILLIAM J) 20. Juni 2002 (2002-06-20) Zusammenfassung; Abbildungen 2,5 Seite 4, Absatz 32 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002143

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5131694	A	21-07-1992	KEINE		
DE 4136799	A	13-05-1993	DE	4136799 A1	13-05-1993
GB 1124199	A	21-08-1968	CH	436882 A	31-05-1967
			AT	290229 B	25-05-1971
			BE	695830 A	21-09-1967
			DE	1550039 A1	16-10-1969
			DE	1960559 U	18-05-1967
			FR	1525166 A	17-05-1968
			NL	6703188 A	25-09-1967
US 4350346	A	21-09-1982	KEINE		
US 2002074800	A1	20-06-2002	US	6394507 B1	28-05-2002
			BR	0014873 A	08-07-2003
			CA	2387838 A1	26-04-2001
			EP	1222420 A2	17-07-2002
			MX	PA02003910 A	14-07-2003
			NO	20021801 A	18-06-2002
			AU	1965301 A	30-04-2001
			WO	0129469 A2	26-04-2001